

Water Supply Scenarios in Response to Disaster Situations

Seung Seop Ahn^{1#}, Kyo Sik Kim²⁺

¹ School of Construction Engineering Kyungil University, 50 Gamasilgil, Hayangeup, Gyeongsan, Gyeongbuk, Korea

² Civil Engineering, Gyeongbuk Provincial College, 114 Doripdaehakgil, Yechuneup, Yechungun, Gyeongbuk, Korea

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the water supply scenario when Daegu metropolitan area is out of water supply due to disaster. Daegu metropolitan area receives 60.5% of the total water supply from Nakdong river. In the scenario 1 assuming that the Maegok water purification plant cannot be operated, 250 lpcd of water supply can be provided with 80.4% reliability. In the scenario 2 assuming the Maegok and Munsan water purification plants are out of operation due to a water pollution accident in Nakdong river, it is possible to supply 205 lpcd of water with 60.4% reliability. As the results of the scenario-based study indicate, Daegu metropolitan area needs to develop the emergency response strategy for reliable water supply in case water supply from Nakdong river is in danger.

Key words: disaster scenarios, water supply, water purification plant disable, disaster response

1. 서론

사회가 복잡해지고 산업이 발달함에 따라 과거에 발생하거나 예측할 수 없었던 재난이 빈번하게 발생하고 있다. 특히 기후의 변화가 이미 한반도에 토착화되어 가고 있어 기존의 강수와 유출구조에 따른 하천유량의 변동성이 커지고 있으며, 가뭄이 빈번하게 발생하고 있다. 대구광역시의 주요취수원인 낙동강상류에 위치한 구미국가공단 등에서 오염물질 배출에 따른 수질사고가 빈번하게 발생하였다. 1991년에 발생한 구미 두산전자의 폐놀사고에 의해 18시간 동안 취수가 중단된 적이 있으며, 1994년 대구광역시 성서공단에서 배출된 유기

용제에 의해 낙동강 수계 5개 정수장이 취수가 중단된 바도 있다. 또한 2008년 김천공단 (주)코오롱 유화에서 방류된 폐놀에 의해 두류, 매곡취수장이 5시간동안 취수 중단되었으며, 2009년 다이옥산 배출, 2012년 구미공단 휴브글로벌에서 불산가스 배출, 2015년 구미공단에서 불소, 암모니아성 질소, 1,4 다이옥산 배출사고, 2018년 과불화화합물에 낙동강 수질사고, 운문댐과 가창댐 유역의 가뭄으로 인한 취수정지 상태가 발생하는 등 대구광역시 시민들의 먹는 물에 대한 불안이 끊이지 않고 있다(Peacenews, 2018). 이러한 수질 및 환경재난사고에 의해 물공급이 차질이 겪는 사례들이 발생하면서 지방환경청과 지자체가 협동으로 낙동강 수질오

[#] The 1st author: Seung Seop Ahn, Tel. +82-54-600-5426, Fax. +82-53-600-5439, e-mail. ahnssso@kiu.ac.kr

⁺ Corresponding author: Kyo Sik Kim, Tel. +82-54-650-0293, e-mail. sikkyo@gpc.ac.kr

염사고 대비 합동방제 중점훈련과 같은 방재훈련들을 지속적으로 하면서 대비하고 있다. 그러나 이러한 수질 오염사고에 대한 재난대응은 오염원을 확산시키는 것을 방지하기 위한 재난대응 활동이다. 낙동강에 발생한 수질오염 재난사고나 혹은 정수장의 화재 및 테러에 의한 폭발, 지진 등과 같은 재난으로 인해 물 공급시설의 불능상황에 대한 재난 상황이 발생할 수 있는 상황에 대해서 재난대응계획과 시나리오에 대한 검토가 있어야 한다. 이러한 용수공급시설의 불능상태에 대한 재난 상황시나리오를 준비하여 만약에 사태에 대한 용수공급 대책을 준비하여야 한다. 일반적으로 재난 시나리오의 훈련을 위한 사전 준비 작업으로 재난 상황시나리오를 작성하여 토론훈련, 현장훈련을 수행한다. 이러한 훈련에서 만일에 발생할 수 있는 재난상황을 효과적으로 대처하기 위한 대응전략으로서 발생 가능한 재난 상황에 대한 적절한 시나리오를 설정하여 이에 대한 대책의 수립이 필요하다. 재난 시나리오에 대한 연구에는 화산폭발에 의한 화산재가 상수도 시설을 오염시켜 이에 대한 기관의 임무와 역할 그리고 재난유형별 위기상황에 대한 시나리오의 개선을 포함한 대응매뉴얼을 개선하는 연구가 있었으며(Yoon, *et. al.*, 2018), 대설발생에 대해 GIS를 활용하여 재난시나리오를 분류한 바 있다(Kim, *et. al.*, 2017). Hur & Lee(2018)은 우리나라에 발생 가능한 미래재난과 초대형 중대재난에 대한 시나리오 구상으로 미래 초대형 재난관리를 위한 방향 모색에 대해 연구한 바 있다. 또한 대설에 관련하여 GIS를 이용한 대설재난 유형을 분석하여 5단계의 시나리오를 도출하여 제설응원체계를 구축하여 제시한 연

구가 있다(Kim, *et. al.*, 2017). Yoon, *et. al.*(2003)가상홍수를 설정하여 홍수방어시설이 붕괴되는 조건으로 범람발생에 따른 가상시나리오에 따른 홍수지도를 작성한 연구를 통해 홍수재난관리에 활용을 제시한 바 있다. 또한 용수부족에 대한 위험도를 분석하여 가뭄발생시 피해규모를 판단하고 위험지역의 기저요인을 검토하여 향후 연구방향을 제시한 바도 있다(Lee & Yoon, 2015). 용수부족이 발생한 경우의 최적의 용수 공급방안을 제시한 바도 있다(Kim & Jun, 2013).

일반적으로 도시의 용수를 공급하는 것에 대한 재난 상황에 대한 시나리오는 수질오염물질이 하천에 유입되거나 상수도 시설의 파괴 등으로 인한 공급의 차질에 대한 재난상황을 가정하고 이에 대해 용수공급에 대한 대응전략을 수립하여야 한다. 통상적인 재난훈련 상황에서는 수질오염에 의한 오염원 제거 상황에 대한 훈련 중심이며, 현장에서의 조치상황에 대한 훈련을 중점적으로 하고 있으나, 오염원 확산 및 유입, 가뭄등에 의한 취수불능 상태에 따른 용수공급 상황에 대비하는 훈련과 시나리오에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 대구광역시에서 운영 중인 5개의 정수장이 각각 불능상태인 재난상황을 시나리오로 설정하여 용수공급방안에 대한 운영시나리오를 검토하고자 한다.

II. 연구대상 유역 및 시나리오의 설정

1. 연구대상 유역

본 연구의 대상지역은 대구광역시로서 총 5개의 정수장이 운영되고 있으며, 매곡, 고산, 문산, 가창, 공산

Table 1. Population and house at water purification plant

Water purification plant	Populations	House
Maegok	1,240,901	512,517
Gosan	664,713	262,838
Munsan	359,476	134,200
Gachang	148,346	60,034
Gongsan	87,540	36,867
Sum	2,500,976	1,006,456

※ Source: Deagu metropolitan city(2018)

정수장이 1,006,456세대 2,500,976명에게 용수를 공급하고 있다(Deagu metropolitan city, 2018). 매곡과 문산은 낙동강이 취수원이며, 고산은 운문댐, 가창은 가창댐 그리고 공산은 공산댐에서 용수를 취수하고 있으며, 각 정수장에서 공급을 담당하고 있는 가구수와 인구는 <Table 1>과 같다.

2. 재난 시나리오의 설정

매년 행정안전부에서 5월에 시행하는 안전한국훈련에서 훈련을 담당하는 담당자들의 가장 어려운 점은 훈련시나리오를 작성하는 것이다. 특히 재난상황을 가정하는 상황시나리오의 작성에 가장 큰 어려움을 가지고 있으며, 재난상황을 참고할 만한 자료와 연구가 부족한 것이 현실이다.

본 연구에서는 대구광역시의 5개의 정수장이 가상의 재난사고의 발생에 따라 정수장의 불능상황이 발생한다는 것을 가정하고 운영이 불가능한 정수장 이외의 정수장은 정상적인 취수와 최대 물생산이 가능하다고 가정하였다. 대구광역시에 각 정수장에서 공급되는 물은 관망을 통하여 다른 배수구역으로 연결되어 용수공급이 가능하며, 용수부족에 따른 용수공급 신뢰도를 조정하여 전체적으로 용수를 공급하는 방안에 대해 검토하여 용수공급 불능에 대한 재난상황에 대비하는 시나리오를 상정하고 공급방안을 제시하고자 한다. <Table 2>



Figure 1 Study area

에는 본 연구에서 가정한 시나리오에 대해 나타내었다.

다음 <Figure 1>은 분석대상 정수장이 위치하고 있는 대구광역시의 위치도이며, <Table 2>는 본 연구에 적용된 시나리오의 구분이며, <Table 3>은 현재 각 정수장의 시설용량과 일평균 물 생산량으로 총 시설용량은 1,340,000 m³이며 일평균 생산량은 796,275 m³이다.

III. 시나리오에 따른 물공급분석

1. 정수장별 용수공급 현황

본 연구에서 <Table 1>과 같이 가정한 각 정수장이

Table 2. Water supply disaster scenario(a)~(e)

Disable Water Purification Plant	Scenario 1					Scenario 2
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	Maegok + Munsan
	Maegok	Gosan	Munsan	Gachang	Gongsan	

Table 3. Water supply capacity of purification plant

Water purification plant	Facility capacity (m ³ /day)	Daily average product (m ³ /day)
Maegok	700,000	435,154
Gosan	350,000	185,956
Munsan	200,000	127,000
Gachang	50,000	32,139
Gongsan	40,000	16,026
Sum	1,340,000	796,275

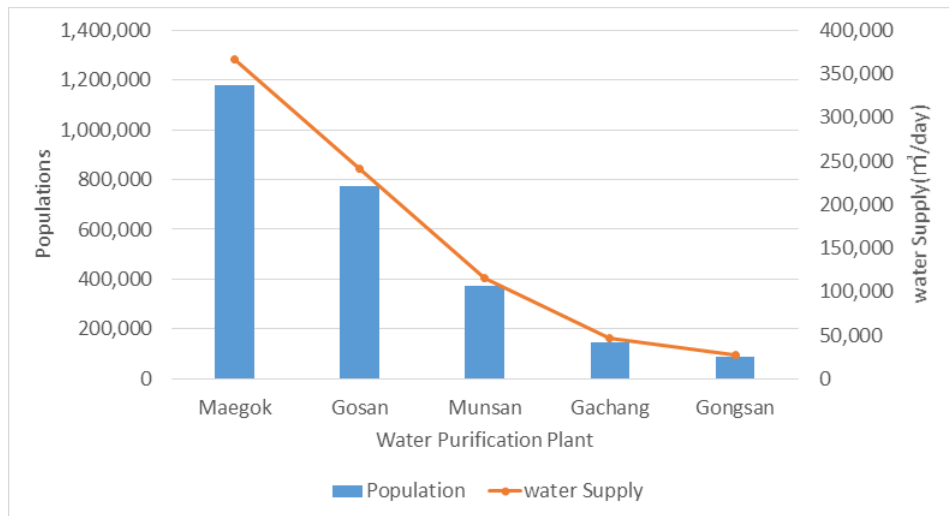


Figure 2. Comparison of populations and water supply at water purification plants

불능상태에 따른 물부족 상황에서 대구광역시의 5개의 정수장이 일부 불능상황이 발생에 대해 부족량을 계산하였다. 대구광역시의 1인 1일 급수량은 대구광역시의 2018년 상수도 통계연보에 311 lpcd로(2017년 기준)으로 선정하였다. 각 정수장에서 물은 대부분 대구광역시로 공급되지만 매곡과 고산, 문산 정수장은 경남 창녕과 경산시, 칠곡군으로 일부 공급되고 있다. 급수인구는 대구광역시와 외부로 공급되는 지역을 포함하여 각 정수장에서의 공급량으로 선정하여 시나리오를 검토하였다. <Figure 2>는 각 정수장에서 담당하고 있는 공급인구와 공급량을 나타내었다.

2. 재난 시나리오에 따른 물공급 분석

본 연구에서 <Table 2>에서 설정한 시나리오에 따라 각 정수장이 용수공급 불능상태에 따라 남은 4개의 정수장이 공급가능한 신뢰도와 1인 1일 공급량을 추정하였다.

재난 상황을 가정한 Scenario 1(a)~(e)에서는 매곡, 고산, 문산, 가창, 공산정수장이 각각 가동이 중지된 상태의 재난상황이라 가정하여 용수공급방안을 검토하였다. Scenario 1(a)에서 정수처리용량이 가장 큰 매곡 정수장이 불능상태 재난이 발생할 경우 나머지 4개의 정수장이 100%가동하여 물을 생산 공급할 경우 250 lpcd가 공급 가능하며 정상공급량인 311 lpcd와 비교하여

80.4%의 공급신뢰도로 분석되었다. Scenario 1(b)인 고산 정수장이 불능상태인 경우 가창정수장이 100% 운영되고 매곡정수장이 86%의 가동하여 물을 생산하여 공급하면 311 lpcd의 물을 정상적으로 공급이 가능하다. Scenario 1(c)인 문산정수장이 불능상태인 경우 가창 정수장이 92%의 생산하고 나머지 정수장은 정상운영이 되면 정상적인 물공급이 이루어질 수 있다. 가창 정수장이 불능상태인 Scenario 1(d)경우는 문산 정수장이 71%의 물생산을 할 경우 정상적인 공급이 가능하며, 공산 정수장이 불능일 경우 Scenario 1(e)에서는 가창 정수장이 92%의 생산을 할 경우 정상적인 공급이 가능한 시나리오로 검토되었다. Scenario 1(a)~(e)의 경우 각각의 정수장이 불능상태에 대해 분석한 결과를 요약하면 다음 <Table 4>~<Table 5>와 같다. Scenario 1(a)에서 매곡정수장이 운영불능 상태인 경우 추가적으로 확보되어야 할 비상용수는 현재공급되고 있는 용수량 795,579 m³에서 155,579 m³/일 부족한 640,000 m³/일이다. 따라서 매곡정수장이 운영불능한 상태가 되면 기존의 공급하는 양을 100% 공급하기 위해서는 비상용수를 155,579 m³을 확보하여야 한다. 고산, 문산, 가창, 공산정수장이 운영불능 상태인 경우에는 다른 정수장에서 생산량을 증가시켜 100%를 공급할 수 있는 조건이 되는 것으로 검토되었다.

Scenario 2의 경우 대구광역시의 물공급에 가장 많

Table 4. Operating rate for disable water purification plant at scenario 1(a)-(e) (Unit : %)

Water purification plant	Maegok	Gosan	Munsan	Gachang	Gongsan
Maegok	0	100	100	100	100
Gosan	86	0	58	100	68
Munsan	69	69	0	92	68
Gachang	52	82	58	0	68
Gongsan	52	69	71	92	0

Table 5. Water supply person per day and reliability

Disable water purification plant	Scenario 1					Scenario 2
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	
	Maegok	Gosan	Munsan	Gachang	Gongsan	Maegok + Munsan
Liter per capita day(lpcd)	250	311	311	311	311	205
Reliability(%)	80.4	100	100	100	100	64.6

은 비중을 차지하고 있는 낙동강의 수질오염 사고 등에 의해 낙동강 취수가 불가능한 상태의 재난으로 가정하여 검토하였다. 낙동강이 취수가 불가능한 경우 매곡과 문산정수장이 운영이 불가능한 상황이 발생하여 나머지 고산, 가창, 공산정수장에서 100% 물을 생산하여 공급할 경우 205 lpcd를 대구광역시 전지역에 공급이 가능하며 물공급 신뢰도는 64.6%로 검토되었다.

〈Table 12〉에 나타낸 바와 같이 기존의 공급하는 양의 37.4% 정도 공급이 가능하여 505,579 m³의 물이

부족한 심각한 재난상태가 될 것으로 검토되었다. 이 경우 전체 공급인구인 2,558,133 명에서 100%로 공급할 경우 1,010,133 명에게만 100%로 물이 공급이 가능하게 되어 전체 인구의 39.5%에게만 물이 정상적으로 공급할 수 있는 상태가 된다. 이러한 경우를 대비하여 비상용수공급원을 충분히 확보하여 대비할 필요가 있는 것으로 판단된다. 낙동강에서 취수가 불가능하여 낙동강을 취수원으로 사용하는 매곡과 문산 정수장이 운영 불능상태가 되는 재난 상황을 가정한 Scenario 2의

Table 6. Current water purification plant operating condition

Water purification plant	Maegok	Gosan	Munsan	Gachang	Gongsan	Sum
Facility capacity(m ³)	700,000	350,000	200,000	50,000	40,000	1,340,000
Population	1,176,824	774,247	371,176	148,346	87,540	2,558,133
Water supply(m ³ /day)	365,992	240,791	115,436	46,136	27,225	795,579
Operating rate(%)	52	69	58	92	68	-
Water supply(lpcd)	311	311	311	311	311	-

Table 7. Maegok water purification plant disable operating for scenario 1(a)

Water purification plant	Maegok	Gosan	Munsan	Gachang	Gongsan	Sum
Facility capacity(m ³)	Disable	350,000	200,000	50,000	40,000	1,340,000
Population	-	1,125,402	643,087	160,772	128,617	2,057,878 (▼500,255)
Water supply(m ³ /day)	-	350,000 (▲109,209)	200,000 (▲84,565)	50,000 (▲3,864)	40,000 (▲12,775)	640,000 (▼155,579)
Operating rate(%)	-	100(▲31)	100(▲42)	100(▲8)	100(▲32)	-
Water supply(lpcd)	250	250	250	250	250	(▼61)

Table 8. Gosan water purification plant disable operating for scenario 1(b)

Water purification plant	Maegok	Gosan	Munsan	Gachang	Gongsan	Sum
Facility capacity(m ³)	700,000	Disable	200,000	50,000	40,000	1,340,000
Population	1,938,645	-	371,176	160,772	87,540	2,558,133
Water supply(m ³ /day)	602,919 (▲236,927)	-	115,436	50,000 (▲3,864)	27,225	795,579
Operating rate(%)	86(▲34)	-	58	100(▲8)	68	-
Water supply(lpcd)	311	311	311	311	311	-

Table 9. Munsan water purification plant disable operating for scenario 1(c)

Water purification plant	Maegok	Gosan	Munsan	Gachang	Gongsan	Sum
Facility capacity(m ³)	700,000	350,000	Disable	50,000	40,000	1,340,000
Population	1,548,000	774,247	-	148,346	87,540	2,558,133
Water supply(m ³ /day)	481,428 (▲114,436)	240,791	-	46,136	27,225	795,579
Operating rate(%)	69(▲17)	69	-	92	68	-
Water supply(lpcd)	311	311	311	311	311	-

Table 10. Gachang water purification plant disable operating for scenario 1(d)

Water purification plant	Maegok	Gosan	Munsan	Gachang	Gongsan	Sum
Facility capacity(m ³)	700,000	350,000	200,000	Disable	40,000	1,340,000
Population	1,176,824	922,593	371,176	-	87,540	2,558,133
Water supply(m ³ /day)	365,992	286,926 (▲46,135)	115,436	-	27,225	795,579
Operating rate(%)	52	82(▲13)	58	-	68	-
Water supply(lpcd)	311	311	311	311	311	-

Table 11. Gongsan water purification plant disable operating for scenario 1(e)

Water purification plant	Maegok	Gosan	Munsan	Gachang	Gongsan	Sum
Facility capacity(m ³)	700,000	350,000	200,000	50,000	Disable	1,340,000
Population	1,176,824	774,247	458,716	148,346	-	2,558,133
Water supply(m ³ /day)	365,992	240,791	142,661 (▲27,225)	46,136	-	795,579
Operating rate(%)	52	69	71(▲13)	92	-	-
Water supply(lpcd)	311	311	311	311	311	-

Table 12. Water purification plant disable operating for scenario 2

Water purification plant	Maegok	Gosan	Munsan	Gachang	Gongsan	Sum
Facility capacity(m ³)	Disable	350,000	Disable	50,000	Disable	1,340,000
Population	-	774,247	-	160,772	128,617	607,062 (▼1,951,071)
Water supply(m ³ /day)	-	350,000 (▲109,209)	-	50,000 (▲3,864)	40,000 (▲12,775)	440,000 (▼355,579)
Operating rate(%)	-	-	-	100(▲8)	100(▲32)	-
Water supply(lpcd)	201	201	201	201	201	(▼110)

경우에는 심각한 용수부족이 발생할 것으로 검토되었다.

각각의 정수장이 운영불능 상태일 때 검토한 용수공급 시나리오의는 다음 <Table 7> - <Table 11>과 같다. <Table 6>는 현재 상태의 각 정수장의 운영상황이다.

<Table 7>은 매곡 정수장이 운영불능 상황에서의 운영 결과로 정상적인 용수공급 상태에서는 500,255명의 시민이 용수가 공급이 불가능하며, 250 lpcd로 공급할 경우 전체시민들에게 용수공급이 가능한 시나리오이다.

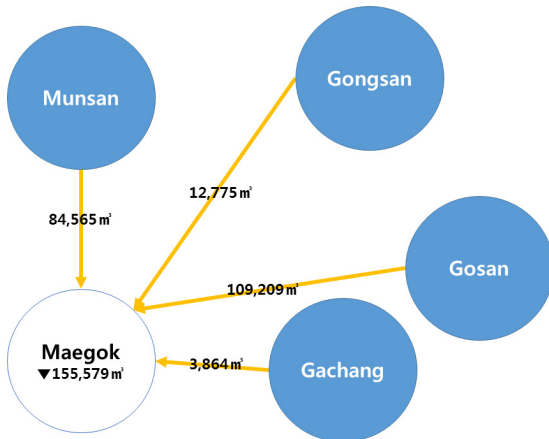


Figure 3. Maegok purification plant disable scenario 1(a)

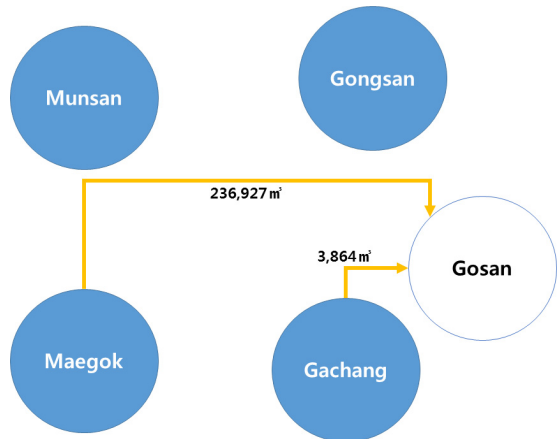


Figure 4. Gosan purification plant disable scenario 1(b)

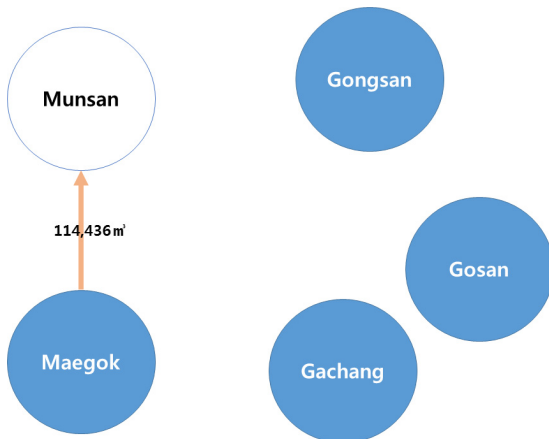


Figure 5. Munsan purification plant disable scenario 1(c)

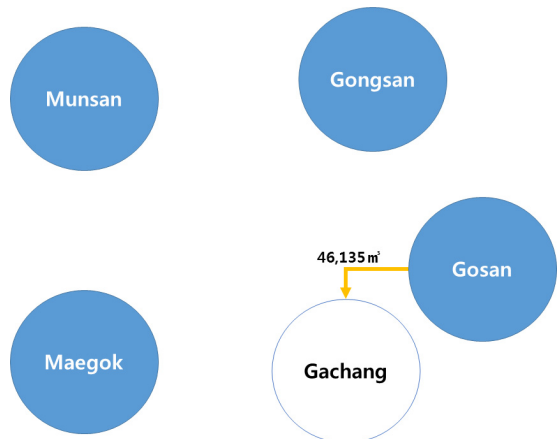


Figure 6. Gachang Purification plant disable Scenario 1(d)

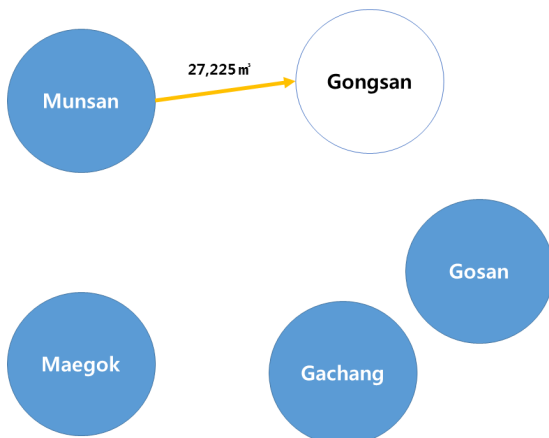


Figure 7. Gosan purification plant disable scenario 1(e)

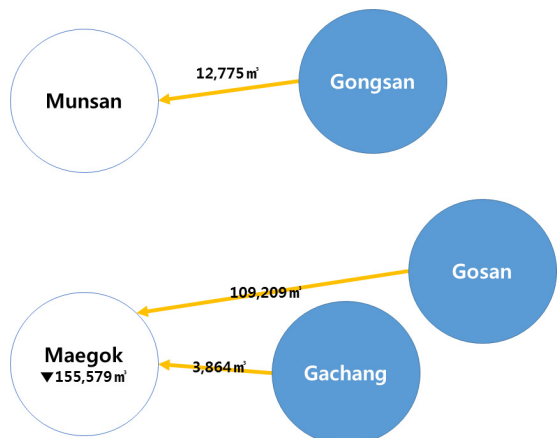


Figure 8. Purification plant disable Scenario 2

〈Table 8〉은 고산 정수장이 운영불능 상황에서의 매곡 정수장이 235,927 m³, 가창정수장이 3,864 m³ 추가 공급하여 100% 용수를 공급할 수 있다.

〈Table 9〉의 문산 정수장이 불능인 경우 낙동강 취수를 하는 매곡 정수장에서 114,436 m³을 추가 생산하여 공급함으로써 해결할 수 있는 것으로 검토되었다. 〈Table 10〉의 가창정수장이 운영불능인 상태에서는 인접한 고산 정수장에서 46,135 m³ 추가 공급하여 100% 용수를 공급할 수 있다. 〈Table 11〉에서는 공급량이 가장 적은 공산 정수장이 운영불능 상태에서는 문산정수장에서 27,225 m³ 추가 공급하여 100% 용수를 공급할 수 있다. 〈Figure 3〉 - 〈Figure 8〉은 Scenario 1(a)~(e)~Scenario 2에 따른 각 정수장에서의 용수공급 모식도이며 공급가능한 양과 부족량을 표시하였다.

IV. 결론

본 연구에서는 대구광역시에서 운영되고 있는 5개의 정수장이 재난상황의 발생에 따라 불능상태가 될 경우의 시나리오를 가정하여 용수공급 대응시나리오에 대해 검토하였다. 재난상황에 대한 Scenario 1(a)~(e)은 대구광역시에서 운영하는 5개의 정수장 중 1개의 정수장이 재난상황 발생에 따른 운영불능이 되는 경우 재난 대응 상황으로 용수공급 대응시나리오를 검토하였다. 그 결과 가장 많은 용수공급을 담당하고 있는 매곡정수장이 운영불능인 상태를 제외하고는 정상적인 용수공급이 가능한 상태인 것으로 검토되었다. 그러나 매곡정수장이 운영이 불능상태인 재난상황이 발생할 경우 대구광역시에서 운영하는 5개의 정수장에서 공급되어야 할 수량이 155,579m³/일이 부족하여 비상용수공급원을 확보하여야 할 것으로 검토되었다. 다음으로 낙동강을 취수원으로 사용하는 매곡정수장과 문산정수장이 운영불능 상태가 되는 재난상황 발생에서는 205 lpcd를 공급하여 정상적인 공급량에 비해 64.6%를 공급하게 되어 심각한 재난상황이 될 수 있는 것으로 검토되었다.

대구광역시는 전체 용수공급의 76.3%를 낙동강에서 취수후 정수처리하여 용수를 공급하고 있어 낙동강에서 녹조발생, 유해화학물질 유출 등에 의한 수질오염 등의 재난사고 또는 정수장 자체의 사고, 화재 등으로 인한 운영불능 상태의 재난상황 발생시 용수공급에 큰 문제를 발생시키게 되는 것으로 판단되었다. 이러한 용수공급이 불능상태에 대해 재난상황을 설정하여 지속적인 대응훈련과 대책을 마련하여 만약의 사태에 대해 대비할 필요가 있다. 또한 용수부족 사태에 대비한 비상용수원의 확보와 인접 지자체에서의 용수공급 지원방안 등에 대한 계획이 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2018학년도 경일대학교 교내연구비에 의해 연구되었음.

References

- Deagu Metropolitan City Waterworks Division. 2018. Waterworks 2018. pp: 13-92.
- Hur, Joon Young and Ju Ho Lee. 2018. Exploring Scenarios of Future Catastrophic Disaster Prediction: Focusing on Storm and Flood. *Crisisonomy*. 14(6): 29-40.
- Kim, Hee Jae, Hyun Tae Joo, and Geun Young Kim. 2017. A Study on Scenario Classification of Heavy Snowfall Disasters. *Crisisonomy*. 13(5): 153-163.
- Kim, Hee Jae, Young Suk Oak, and Geun Young Kim. 2017. Regional Snows Scenario for the Support Systems Analysis. *Journal of the Society of Disaster Information*. 13(2): 163-172.
- Kim, Jae Hee and Hwan Don Chun. 2013. An Exploratory Development of a Mathematical Programming Model for Planning of Restricted Water Supply. *Journal of KOSHAM*. 13(4): 131-136.
- Lee, San Geun and Sun Kwon Yoon. 2015. The Development of Socioeconomic Drought Risk Assessment Methodology with a Focus of Residential Water Scarity. *Journal of Korean*

- Society of Water and Wastewater*. 29(3): 381-393.
- Peaceneews. 2018. 12 Cases of Water Quality Accidents in Nakdong River 28 Years, URL: <http://www.peaseneews.or.kr>. 2018.07.17.
- Yoon, Hyoung Uk, Da Hye La, Gyeng Bin Lee, Min Gyu Kim, and Il Moon Chung. 2018. Improvement Manual for Waterworks Facilities to Reduce the Damage of Volcanic Ash. *The Journal of Engineering Geology*. 28(2): 267-276.
- Yun, Hee Cheon, Dae Yong Um, Young Wook Lee, and Jeong Woo Kim. 2003. The Analysis of Flooding by Virtual Flood Scenario. *The Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*. 21(2): 181-189.
- Korean References Translated from the English*
- 김재희, 전환돈. 2013. 제한급수 계획을 위한 수리계획 모형의 기본 설계. *한국방재학회논문집*. 13(4): 131-136.
- 김희재, 옥영석, 김근영. 2017. 지역별 제설 시나리오 응원체계 구축연구. *한국재난정보학회 논문집*. 13(2): 163-172.
- 김희재, 주현태, 김근영. 2017. 대설 재난의 시나리오 분류에 대한 연구. *한국위기관리논집*. 13(5): 153-163.
- 대구광역시상수도사업본부. 2018. 2018상수도현황. 13-92.
- 윤형욱, 라다혜, 이정빈, 김민규, 정일문. 2018. 화산재 피해 저감을 위한 상수도시설 대응매뉴얼 개선방안. *지질공학*. 28(2): 267-276.
- 윤희천, 엄대용, 이용욱, 김정우. 2003. 가상홍수시나리오에 의한 홍수범람 해석. *한국측량학회지*. 21(2): 181-189.
- 이상은, 윤선권. 2015. 이상가뭄 저감대책을 위한 사회경제적 위험도 평가기법 개발: 생활용수 물부족을 중심으로. *상수도학회지*. 29(3): 381-393.
- 허준영, 이주호. 2018. 미래 초대형 중대재난 예측 시나리오 탐색 연구: 풍수해 재난사례를 중심으로. *Crisisonomy*. 14(6): 29-40.
- 평화뉴스. 2018. 낙동강 수질사고 28년간 12건 대구 “수돗물” 대책회의 결성. <http://www.pn.or.kr/news/>. 2018.07.17. 일자

Received: Nov. 15, 2018 / Revised: Dec. 12, 2018 / Accepted: Dec. 17, 2018

재난상황에 따른 용수공급대응 시나리오

국문초록 이 연구는 대구광역시의 상수도시설이 재난상황 발생에 따라 물을 생산하여 공급이 불가능하다는 가상의 시나리오를 설정하고 대구시에서 운영하는 각 5개의 정수장에서 용수를 공급할 수 있는 대응에 대해서 검토하고자 하는 목적이 있다. 대구시는 전체 공급량의 60.5%를 낙동강을 수원으로 취수하여 매곡과 문산정수장에서 공급하고 있다. 본 연구에 적용된 가상의 재난상황 시나리오는 각각의 정수장이 재난발생에 따라 운영이 불가능한 경우인 Scenario 1(a)~(e)와 매곡과 문산정수장이 운영불가능한 경우인 Scenario 2를 가정하여 용수공급 대응방안에 대해 검토하였다. 그 결과 Scenario 1(a)~(e)에서는 매곡정수장이 운영이 불가능한 경우 대구광역시 전체의 용수공급 신뢰도 80.4%로 250 lpcd를 공급할 수 있으며, Scenario 2의 경우에는 60.4%의 신뢰도로 205 lpcd를 공급할 수 있는 것으로 검토되었다. 정수장의 운영불능이라는 가상의 재난상황에 대한 시나리오를 설정하여 대구광역시의 용수공급방안을 검토한 결과 정수장 운영 불능상태에 따른 재난 상황에서 용수공급신뢰도를 높일 수 있는 대응전략이 필요한 것으로 판단된다.

주제어 : 재난 시나리오, 용수공급, 정수장 운영불능, 재난 대응

Profiles **Seung Seop Ahn** : He received his B.A., M.A., Ph.D. from Youngnam University, Korea in 1994. He is a Professor of the School of Construction Engineering Kyungil University, in which he has taught since 1996. His interesting subject and area of research and education is Natural disaster and water resources studies, and policy implementation. He has published 150 articles in journals(ahnss0@kiu.ac.kr).

Kyo Sik Kim : He received his B.A., from Kyungil University, M.A., from Youngnam University and Ph.D student in Kyungpook national University. He is a Professor of the Civil Engineering Kyeongbuk Provincial College, in which he has taught since 2018. His interesting subject and area of research and education is water resources studies, and drought . He has published 30 articles in journals(sikkyo@gpc.ac.kr).